

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

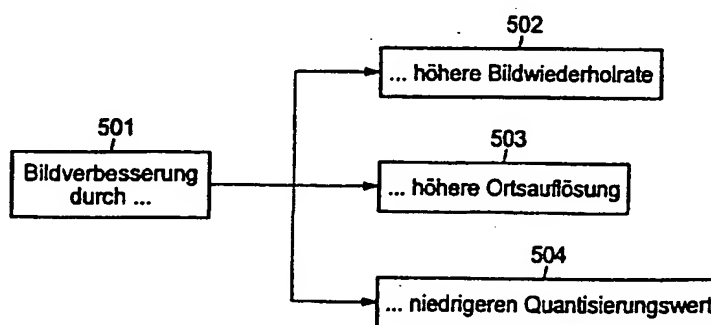


(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04N 7/26, 7/50	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/22518 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Mai 1999 (06.05.99)
---	-----------	---

<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03113</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Oktober 1998 (22.10.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 47 575.2 28. Oktober 1997 (28.10.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacher Platz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAUP, André [DE/DE]; Brotmannstrasse 25, D-85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AG; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
---	--

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING A DIGITIZED IMAGE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERARBEITUNG EINES DIGITALISIERTEN BILDES



501... IMAGE IMPROVEMENT BY...
 502... HIGHER IMAGE REFRESH RATE
 503... HIGHER RESOLUTION
 504... LOWER QUANTIZATION VALUE

(57) Abstract

During transmission of moving images according to a MPEG, H.261 or H.263 standard, an area of the image to be transmitted, said area fulfilling a given criterion, is coded with a high image quality as the remainder of the image. The area fulfills the criterion if the area has a preset color, preferably one which is similar to human skin color. The high image quality of the area which fulfills the criteria, is accomplished by means of a low quantization value, a high resolution or a high image refresh rate.

(57) Zusammenfassung

Bei der Übertragung von Bewegtbildern nach einem MPEG-, H.261- oder H.263-Standard wird ein Bereich des zu übertragenden Bildes, der ein vorgegebenes Kriterium erfüllt, mit einer höheren Bildqualität codiert als der Rest des Bildes. Der Bereich erfüllt das Kriterium, wenn er eine vorgegebene Farbe, vorzugsweise eine der menschlichen Haut ähnlichen Farbe, aufweist. Die höhere Bildqualität des Bereichs, der das Kriterium erfüllt, wird gewährleistet durch einen niedrigeren Quantisierungswert, eine höhere Ortsauflösung oder eine höhere Bildwiederholrate.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung**Verfahren und Vorrichtung zur Verarbeitung eines digitalisierten Bildes**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verarbeitung eines digitalisierten Bildes.

10

Bei der digitalen Übertragung eines Bildes, insbesondere nach vorheriger Bildkompression, also der Reduktion von zu übertragenden Bilddaten, ist der Kanal, über den die Übertragung erfolgt, ein Engpaß (engl.: "bottleneck"). Die Bilddaten werden über diesen Kanal von einem (Bild-)Coder zu eine (Bild-)Decoder übertragen. Die Bandbreite dieses Kanals ist zumeist vorgegeben und konstant, so daß im Coder entsprechend die Kompression auf diese Bandbreite abzustellen ist. Nun kann man gemäß den Möglichkeiten, die standardisierte blockbasierte Bildcodierverfahren, z.B. MPEG-4 oder H.263 (siehe [1]), bereitstellen, den Coder derart voreinstellen bzw. adaptieren, daß die pro Zeiteinheit zu übertragende Anzahl Bilder sichergestellt ist, wobei ein Verlust der Bildqualität in Kauf genommen wird.

20

Ein Beispiel ist das Bildtelefon, das Bilder darstellt, die über einen ISDN B-Kanal mit einer Übertragungsrate von 64kbit/s übertragen werden und eine dementsprechende Bildqualität aufweisen: Die Bilder ergeben stets eine ruckhafte Bildsequenz mit geringer Auflösung, und die Bilder werden relativ klein dargestellt.

30

Blockbasierte Bildcodierverfahren (z.B. nach dem MPEG- oder dem H.263-Standard) sind aus [2] bekannt.

35

Bei der Bildverarbeitung wird die Bildqualität für ein ganzes zu übertragendes Bild festgelegt. Abhängig von der zur Verfügung stehenden Datenrate wird die Bildqualität angepaßt, so daß die Bandbreite ausgenutzt wird und doch das ganze Bild

übertragen werden kann. Dabei ist es von Nachteil, daß ein Verlust der Bildqualität für das ganze zu übertragende Bild in Kauf genommen werden muß.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Anordnung zur Bildverarbeitung zu schaffen, wobei der oben beschriebene Nachteil vermieden wird.

Die Aufgabe wird gemäß den Ansprüchen 1 und 20 gelöst.

10

Es wird ein Verfahren zur Bildverarbeitung geschaffen, bei dem ein digitalisiertes Bild in zwei Bereiche unterteilt wird, wobei ein erster Bereich ein vorgegebenes Kriterium erfüllt und ein zweiter Bereich das vorgegebene Kriterium
15 nicht erfüllt. Der erste Bereich wird daraufhin mit einer höheren Bildqualität verarbeitet.

20

Ein Vorteil besteht demnach darin, daß für den ersten Bereich, so er das vorgegebene Kriterium erfüllt, eine bessere Bildqualität erreicht wird. Es wird erfindungsgemäß somit ermöglicht, den ersten Bereich als Teil des Gesamtbildes mit höherer Qualität elektronisch zu verarbeiten, z.B. zu übertragen oder zu komprimieren.

- 25 Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, das Bild in mehrere Bereiche zu unterteilen, wobei eine Anzahl erster Bereiche, die das Kriterium erfüllen mit einer höheren Bildqualität verarbeitet werden als eine Anzahl zweiter Bereiche, die das Kriterium nicht erfüllen.

30

Dadurch ist es möglich, zahlreiche Bereiche innerhalb eines Bildes aufzuteilen in mehrere erste und mehrere zweite Bereiche und somit auch nicht zusammenhängenden Bereichen von der Art der ersten Bereiche innerhalb des Bildes eine höhere
35 Bildqualität zuzuordnen.

3

Ein mögliche Weiterbildung besteht darin, daß das Kriterium erfüllt wird, wenn der erste Bereich des Bildes eine vorgegebene Farbe hat. Dies kann z.B. eine der menschlichen Hautfarbe ähnliche Farbe sein.

5

Eine zusätzliche Weiterbildung besteht darin, daß das Bild mit einem blockbasierten Bildcodierverfahren verarbeitet wird. Beispiele für blockbasierte Bildcodierverfahren stellen nach dem MPEG-Standard oder nach dem H.263-Standard

10 definierte Bildcodierverfahren dar.

Bei einem blockbasierten Bildcodierverfahren wird für einen Block des Bildes, wobei dieser Block eine vorgegebene Größe aufweist, die Farbe des Blocks in Form zweiter Farbwerte, vorzugsweise durch Mittelung der Bildpunkte dieses Blocks, bestimmt. Es wird eine Vergleichsoperation der zweiten Farbwerte mit den ersten Farbwerten durchgeführt. Ist ein Ergebnis der Vergleichsoperation kleiner als ein vorgegebener Schwellwert, so ist das Kriterium erfüllt, also weist der Block eine zumindest ähnliche Farbe wie die menschliche Haut auf. Ansonsten (also das Ergebnis der Vergleichsoperation ist nicht kleiner als der vorgegebene Schwellwert) ist das Kriterium für diesen Block nicht erfüllt.

25 Eine zusätzliche Weiterbildung besteht darin, für jeden Block des Bildes das Verfahren iterativ durchzuführen.

Die vorgegebene Größe des Blocks beträgt vorzugsweise 8x8 Bildpunkte oder 16x16 Bildpunkte.

30

Die Vergleichsoperation kann auf unterschiedliche Art definiert sein. Nachfolgend werden drei Möglichkeiten (siehe Gleichungen (1) bis (3)) dargestellt:

35 $|x_Y - h_Y| + |x_{Cr} - h_{Cr}| + |x_{Cb} - h_{Cb}| < S$ (1),

$$|x_Y - h_Y|^2 + |x_{Cr} - h_{Cr}|^2 + |x_{Cb} - h_{Cb}|^2 < S \quad (2),$$

$$k_1 \cdot |D_1| + k_2 \cdot |D_2| + k_3 \cdot |D_3| < S, \quad (3),$$

5 wobei

x_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der ersten Farbwerte,

x_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der ersten Farbwerte,

10 x_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der ersten Farbwerte,

h_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der zweiten Farbwerte,

h_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der zweiten Farbwerte,

15 h_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der zweiten Farbwerte,

S den vorgegebene Schwellwert,

k_1, k_2, k_3 vorgebbare Gewichte,

20 D_1 einen ersten Vergleich des Luminanzwerts der ersten Farbwerte mit einem Luminanzwert der zweiten Farbwerte,

D_2 einen zweiten Vergleich eines ersten Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit einem ersten Chrominanzwert der zweiten Farbwerte,

25 D_3 einen dritten Vergleich eines zweiten Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit einem zweiten Chrominanzwert der zweiten Farbwerte

bezeichnen.

30

Es ist besonders vorteilhaft, daß die drei Größen (Luminanzwert, erster Chrominanzwert, zweiter Chrominanzwert) für einen Bildpunkt bzw. für einen Bildblock (entsprechend gemittelt aus den Bildpunkten des Bildblocks) auf einmal mit dem vorgegebenen Schwellwert verglichen werden. Ebenso ist es

35

denkbar, jeweils Helligkeit, Farbton und Farbsättigung für jeden Block des Bildes mit einem entsprechend vorgegebenen Wert, der zur Hautfarbe gehört, zu vergleichen. In diesem Fall erhält man drei Ergebnisse dreier Vergleichsoperationen, wobei diese drei Ergebnisse zu einer Entscheidung, ob das Kriterium erfüllt ist oder nicht, verwendet werden können. Mit anderen Worten erhält man also die Ergebnisse einzelner Vergleiche zu D_1 , D_2 und D_3 . In den oben angegebenen Gleichungen (1) bis (3) werden die drei einzelnen Vergleichswerte miteinander kombiniert und insgesamt mit dem vorgegebenen Schwellwert verglichen.

Ferner ist es möglich, ein blockbasiertes Bildcodierverfahren nach dem MPEG-4-Standard zu verwenden, wobei der MPEG-4-Standard es ermöglicht, für einen definierten Bereich (ein sog. Bildobjekt), also bei dem vorzugsweise das vorgegebene Kriterium erfüllt ist, Übertragungsmodalitäten zu vereinbaren.

Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß die höhere Bildqualität dadurch erreicht wird, daß eine höhere Bildwiederholrate für den ersten Bereich bestimmt wird. Durch eine selektive Bildwiederholrate für den ersten Bereich (oder entsprechend mehrere erste Bereiche innerhalb des digitalisierten Bildes), die entsprechend höher ist als eine Bildwiederholrate für den (mindestens einen) zweiten Bereich, wird insbesondere eine häufigere Aktualisierung des ersten Bereichs und somit eine flüssigere Darstellung von Bewegungen ermöglicht. Handelt es sich um die Darstellung eines Gesichts, das z.B. einen Nachrichtensprecher darstellt, so sieht der Beobachter die Lippenbewegungen in kontinuierlichen Bewegtbildern, wohingegen der Hintergrund, der nicht der Hautfarbe entspricht, weitaus seltener aktualisiert wird und damit Bewegungen auf diesem Hintergrund nur ruckartig wahrgenommen werden.

Eine andere Möglichkeit, die Bildqualität für den ersten Bereich zu verbessern, besteht darin, die Ortsauflösung für diesen ersten Bereich zu erhöhen. So gewährleistet eine gegenüber dem zweiten Bereich höhere Anzahl von Bildpunkten
5 (Pixel) eine deutlichere Darstellung (höhere Auflösung) des ersten Bereichs.

Eine dritte Möglichkeit zur Verbesserung der Bildqualität stellt die Beeinflussung der Quantisierungswerte, sowohl für
10 den ersten als auch für den zweiten Bereich, dar. Der erste Bereich wird dabei mit einem ersten Quantisierungswert, der zweite Bereich mit einem zweiten Quantisierungswert quantisiert. Eine höhere Bildqualität des ersten Bereichs wird dadurch gewährleistet, daß der erste Quantisierungswert
15 kleiner als der zweite Quantisierungswert ist.

Im Rahmen einer zusätzlichen Weiterbildung ist es möglich, gemäß MPEG-Standard eine Umschaltung von dem ersten Quantisierungswert (niedriger Wert -> hohe Auflösung -> hohe
20 Anforderung an Bandbreite) auf den zweiten Quantisierungswert (hoher Wert -> niedrige Auflösung -> geringe Anforderung an Bandbreite) durchzuführen (wobei der erste Quantisierungswert kleiner ist als der zweite Quantisierungswert), indem ein DQUANT-Symbol mit dem zweiten Quantisierungswert als ein
25 Parameter und umgekehrt die Umschaltung von dem zweiten Quantisierungswert auf den ersten Quantisierungswert erfolgt, indem das DQUANT-Symbol mit dem ersten Quantisierungswert als dem Parameter übermittelt wird.

30 Auch ist es eine Weiterbildung der Erfindung, daß ein möglichst großer zusammenhängender Bereich als erster oder als zweiter Bereich gewährleistet wird, da auf diese Weise die Anzahl der Umschaltvorgänge zwischen den Quantisierungswerten gering gehalten wird. Wie oben
35 beschrieben, geht jedem Umschaltvorgang ein DQUANT-Symbol voraus, durch das ein Überhang (engl.: Overhead) erzeugt

wird, der für einen Verlust an Bandbreite, die ansonsten für Bildinformation genutzt werden könnte, verantwortlich ist.

Werden beispielsweise mehrere Blöcke des Bildes, die das
5 Kriterium erfüllen, mit dem entsprechenden Quantisierungswert
verarbeitet, so soll ein einzelner Block, der zwischen diesen
mehreren Blöcken liegt und den vorgegebenen Schwellwert
überschreitet, also gemäß einer der Gleichungen (1) bis (3)
mit einem anderen Quantisierungswert als die Bildblöcke, die
10 das Kriterium erfüllen, quantisiert werden, so wird
vorzugsweise der einzelne Block, für den extra ein neuer
Quantisierungswert vereinbart werden müßte, auch mit dem
niedrigeren Quantisierungswert, wie die Blöcke, die das
Kriterium erfüllen, verarbeitet.

15 Es ist ein Ziel, die Umschaltvorgänge zwischen
Quantisierungswerten, die jeweils für nachfolgende Blöcke des
Bildes gelten, gering zu halten. Ein einzelner Block,
inmitten von Blöcken, die das Kriterium erfüllen, wird dazu
20 vorteilhaft auch mit niedrigem Quantisierungswert verarbeitet
und somit mit entsprechend hoher Bildqualität, wie die ihn
umgebenden Bildblöcke, übertragen.

Es ist vorteilhaft, in einer Vorverarbeitung vor der
25 eigentlichen Quantisierung festzulegen, welche Blöcke das
Kriterium erfüllen, welche Blöcke in der Nähe der Blöcke, die
das Kriterium erfüllen, das Kriterium nicht erfüllen und
welche Blöcke des Bildes das Kriterium nicht erfüllen und in
einem vorgegebenem Abstand zu den Blöcken, die das Kriterium
30 erfüllen, liegen. Jetzt ist es möglich, entsprechend der
zeilenweisen Verarbeitung des Bildes anhand blockbasierter
Codierverfahren, eine günstige Anzahl und Verteilung der
Umschaltvorgänge zwischen den Quantisierungswerten zu
bestimmen, indem möglichst große zusammenhängende Bereiche
35 für Blöcke des Bildes, die das Kriterium erfüllen, bzw. nicht
erfüllen, ermittelt werden.

Dazu kann der Schwellwert S für einen Block in Abhängigkeit von einer Anzahl von Überschreitungen dieses Schwellwerts S in den Nachbarblöcken gesteuert werden. Der Schwellwert S ist vorzugsweise abzusenken, wenn von den Nachbarblöcken viele
5 die vorgegebene Farbe aufweisen und entsprechend ist der Schwellwert S anzuheben, wenn von den Nachbarblöcken wenige die vorgegebene Farbe aufweisen.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß auch eine Kombination
10 aus den genannten Möglichkeiten zur Verbesserung der Bildqualität angewandt werden kann. Zumeist unterliegen die Wünsche nach verbesserter Bildqualität nur physikalischen Rahmenbedingungen, z.B. einer zur Verfügung stehenden maximalen Bandbreite. Dies ist nur von der jeweiligen
15 Anwendung abhängig und schränkt die Kombination von Möglichkeiten zur Verbesserung der Bildqualität, insbesondere von Bereichen eines digitalisierten Bildes, nicht ein.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, die Bildqualität
20 innerhalb eines zu übertragenden Bildes lokal unterschiedlich festzulegen. So ist es von immensem Vorteil, Anteile eines Bildes, die hautfarben sind, mit höherer Bildqualität zu übertragen als andere Teile des Bildes. Ein Beispiel hierfür ist eine Nachrichtensendung, bei der das Gesicht und die
25 Hände des Nachrichtensprechers mit einem niedrigeren Quantisierungswert und damit in höherer Bildqualität quantisiert und übertragen werden als der nicht-hautfarbene Bereich des Bildes. Somit wird hörbehinderten Menschen die Möglichkeit eröffnet, Information aus dem Bereich hoher
30 Bildqualität (hautfarbener Bereich) zu erhalten, beispielsweise durch Lippenablesen oder Gesteninterpretation. Insbesondere wird dadurch das Bildtelefon für sprach- bzw. hörbehinderte Menschen ein nutzbares Kommunikationsmedium, da sowohl Hände, wie auch Gesicht (Lippen), in höherer Qualität
35 übertragen werden als der Rest des Bildes und damit für sprach- bzw. hörbehinderte Menschen die Möglichkeit

erschlossen wird, mittels Lippen- bzw. Handbewegungen zu kommunizieren.

Erfindungsgemäß geschaffen wird ferner eine Anordnung zur
5 Bildverarbeitung mit eineressoreinheit, die derart
eingerrichtet ist, daß die oben beschriebenen
Verfahrensschritte durchgeführt werden.

Weiterhin wird eine Anordnung zur Codierung eines digitalen
10 Bildes angegeben, die ein Mittel zur Durchführung einer
spektralen Transformation aufweist, das das digitalisierte
Bild in den Spektralbereich transformiert. Auch ist ein
Mittel zur Entropiecodierung vorgesehen, das eine
Datenreduktion durchführt. Schließlich weist die Anordnung
15 zur Codierung einen Puffer auf, der Daten variabler Datenrate
von dem Mittel zur Entropiecodierung aufnimmt und an einen
Kanal, der vorzugsweise eine feste Datenrate aufweist,
weiterleitet.

20 Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß ein
Füllstand des Puffers den Quantisierungswert der Vorrichtung
zur Quantisierung anpaßt.

In einer anderen Weiterbildung kann die Vorrichtung zur
25 Quantisierung adaptiert werden, indem ein gefüllter Puffer
den Quantisierungswert erhöht und somit eine unscharfe
Übertragung des Bildes bewirkt und ein leerer Puffer den
Quantisierungswert reduziert, so daß eine höhere Bildqualität
gewährleistet wird.

30 Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den
abhängigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand
35 der Zeichnungen dargestellt und erläutert.

Es zeigen

- Fig.1 eine Anordnung zweier Rechner, einer Kamera und eines
Bildschirms, mit denen die Codierung, die Übertragung
sowie die Decodierung und Darstellung der Bilddaten
erfolgen,
- Fig.2 eine Skizze einer Vorrichtung zur blockbasierten
Codierung eines digitalisierten Bildes,
- Fig.3 Schritte eines Verfahrens zur Quantisierung eines
digitalisierten Bildes durch einen Rechner,
- Fig.4 eine Skizze, die eine Adaption der Quantisierung
abhängig von einem Pufferstand darstellt,
- Fig.5 eine Skizze, die Möglichkeiten zur Steigerung der
Bildqualität darstellt.
- In Fig.1 ist eine Anordnung dargestellt, die zwei Rechner und
eine Kamera umfaßt, wobei Bildcodierung, Übertragung der
Bilddaten und Bilddecodierung veranschaulicht werden.
- Eine Kamera 101 ist mit einem ersten Rechner 102 über eine
Leitung 119 verbunden. Die Kamera 101 übermittelt
aufgenommene Bilder 104 an den ersten Rechner 102. Der erste
Rechner 102 verfügt über eine erste Prozessoreinheit 103, die
über eine Bus 118 mit einem Bildspeicher 105 verbunden ist.
Mit der Prozessoreinheit 103 des ersten Rechners 102 werden
die Verfahren zur Bildcodierung durchgeführt. Auf diese Art
codierte Bilddaten 106 werden von dem ersten Rechner 102 über
eine Kommunikationsverbindung 107, vorzugsweise eine Leitung
oder eine Funkstrecke, zu einem zweiten Rechner 108
übertragen. Der zweite Rechner 108 enthält eine zweite
Prozessoreinheit 109 die über einen Bus 110 mit dem
Bildspeicher 111 verbunden ist. Auf der zweiten

11

Prozessoreinheit 109 werden Verfahren zur Bilddecodierung durchgeführt.

Sowohl der erste Rechner 102 als auch der zweite Rechner 108 verfügen jeweils über einen Bildschirm 112 bzw. 113, auf dem die Bilddaten 104 visualisiert werden. Zur Bedienung sowohl des ersten Rechners 102 als auch des zweiten Rechners 108 sind jeweils Eingabeeinheiten vorgesehen, vorzugsweise eine Tastatur 114 bzw. 115, sowie eine Computermouse 116 bzw. 117.

Die Bilddaten 104, die von der Kamera 101 über die Leitung 119 zu dem ersten Rechner 102 übertragen werden, sind vorzugsweise Daten im Zeitbereich, während die Daten 106, die von dem ersten Rechner 102 zu dem zweiten Rechner 108 über die Kommunikationsverbindung 107 übertragen werden, Bilddaten im Spektralbereich sind.

Auf einem Bildschirm 120 werden die decodierten Bilddaten dargestellt.

Nachfolgend soll kurz näher auf die MPEG-Bildcodierung eingegangen werden. Ausführliche Erläuterungen sind in [2] zu finden.

Das im MPEG-Standard verwendete Codierverfahren basiert im wesentlichen auf der hybriden DCT (Diskreten Cosinus Transformation) mit Bewegungskompensation. Dieses Verfahren wird in ähnlicher Form für die Bildtelefonie mit $n \times 64\text{ kbit/s}$ (CCITT-Empfehlung H.261), für die TV-Kontribution (CCR-Empfehlung 723) mit 34 bzw. 45 Mbit/s und für Multimedia-Applikationen mit 1,2 Mbit/s (ISO-MPEG-1) verwendet. Die hybride DCT besteht aus einer zeitlichen Verarbeitungsstufe, die die Verwandtschaftsbeziehungen aufeinanderfolgender Bilder ausnutzt, und einer örtlichen Verarbeitungsstufe, die die Korrelation innerhalb eines Bildes ausnutzt.

Die örtliche Verarbeitung (Intraframe-Codierung) entspricht im wesentlichen der klassischen DCT-Codierung. Das Bild wird in Blöcke von 8x8 Bildpunkten zerlegt, die jeweils mittels DCT in den Frequenzbereich transformiert werden. Das Ergebnis ist eine Matrix von 8x8 Koeffizienten, die näherungsweise die zweidimensionalen Ortsfrequenzen im transformierten Bildblock widerspiegeln. Die Frequenz der AC-Koeffizienten steigt entlang der f_x - und f_y -Achsen, während der DC-Koeffizient (Gleichanteil) den mittleren Grauwert des Bildblocks darstellt.

Nach der Transformation findet eine Datenexpansion statt, denn die Amplituden der Koeffizienten werden aus Gründen der Rechengenauigkeit vorzugsweise mit 12 Bit aufgelöst. Allerdings wird in natürlichen Bildvorlagen eine Konzentration der Energie um den DC-Wert (Gleichanteil) stattfinden, während die höchstfrequenten Koeffizienten meist Null sind.

In einem nächsten Schritt erfolgt eine spektrale Gewichtung der Koeffizienten, so daß die Amplitudengenauigkeit der hochfrequenten Koeffizienten verringert wird. Hierbei nützt man die Eigenschaften des menschlichen Auges aus, das hohe Ortsfrequenzen nur ungenauer auflösen kann als niedrige.

Ein zweiter Schritt der Datenreduktion erfolgt in Form einer adaptiven Quantisierung, durch die die Amplitudengenauigkeit der Koeffizienten weiter verringert wird bzw. durch die die kleinen Amplituden zu Null gesetzt werden. Das Maß der Quantisierung hängt dabei vom Füllstand des Ausgangspuffers ab: Bei leerem Puffer erfolgt eine feine Quantisierung, so daß mehr Daten erzeugt werden, während bei vollem Puffer gröber quantisiert wird, wodurch sich die Datenmenge reduziert.

Nach der Quantisierung wird der Block diagonal abgetastet ("zigzag"-Scanning), anschließend erfolgt eine

Entropiecodierung, die die eigentliche Datenreduktion bewirkt. Hierfür werden zwei Effekte ausgenutzt:

- 1.) Die Statistik der Amplitudenwerte (hohe Amplitudenwerte treten seltener auf als kleine, so daß den seltenen Ereignissen lange und den häufigen Ereignissen kurze Codewörter zugeordnet werden (Variable-Length-Codierung, VLC). Auf diese Weise ergibt sich im Mittel eine geringere Datenrate als bei einer Codierung mit fester Wortlänge. Die variable Rate der VLC wird anschließend im Pufferspeicher geglättet.
- 2.) Man nutzt die Tatsache aus, daß von einem bestimmten Wert an in den meisten Fällen nur noch Nullen folgen. Statt aller dieser Nullen überträgt man lediglich einen EOB-Code (End Of Block), was zu einem signifikanten Codiergewinn bei der Kompression der Bilddaten führt. Statt der Ausgangsrate von 512bit sind in dem angegebenen Beispiel nur 46bit für diesen Block zu übertragen, was einem Kompressionsfaktor von über 11 entspricht.

Einen weiteren Kompressionsgewinn erhält man durch die zeitliche Verarbeitung (Interframe-Codierung). Zur Codierung von Differenzbildern wird weniger Datenrate benötigt als für die Originalbilder, denn die Amplitudenwerte sind weitaus geringer.

Allerdings sind die zeitlichen Differenzen nur klein, wenn auch die Bewegungen im Bild gering sind. Sind hingegen die Bewegungen im Bild groß, so entstehen große Differenzen, die wiederum schwer zu codieren sind. Aus diesem Grund wird die Bild-zu-Bild-Bewegung gemessen (Bewegungsschätzung) und vor der Differenzbildung kompensiert (Bewegungskompensation). Dabei wird die Bewegungsinformation mit der Bildinformation übertragen, wobei üblicherweise nur ein Bewegungsvektor pro Makroblock (z.B. vier 8x8-Bildblöcke) verwendet wird.

Noch kleinere Amplitudenwerte der Differenzbilder werden erhalten, wenn statt der verwendeten Prädiktion eine bewegungskompensierte bidirektionale Prädiktion benutzt wird.

- 5 Bei einem bewegungskompensierten Hybridcoder wird nicht das Bildsignal selbst transformiert, sondern das zeitliche Differenzsignal. Aus diesem Grund verfügt der Coder auch über eine zeitliche Rekursionsschleife, denn der Prädiktor muß den Prädiktionswert aus den Werten der bereits übertragenen
10 (codierten) Bilder berechnen. Eine identische zeitliche Rekursionsschleife befindet sich im Decoder, so daß Coder und Decoder völlig synchronisiert sind.

Im MPEG-2-Codierverfahren gibt es hauptsächlich drei
15 verschiedene Methoden, mit denen Bilder verarbeitet werden können:

I-Bilder: Bei den I-Bildern wird keine zeitliche Prädiktion verwendet, d.h., die Bildwerte werden direkt
20 transformiert und codiert, wie in Bild 1 dargestellt. I-Bilder werden verwendet, um den Decodiervorgang ohne Kenntnis der zeitlichen Vergangenheit neu beginnen zu können, bzw. um eine Resynchronisation bei Übertragungsfehlern zu
25 erreichen.

P-Bilder: Anhand der P-Bilder wird eine zeitliche Prädiktion vorgenommen, die DCT wird auf den zeitlichen Prädiktionsfehler angewandt.
30

B-Bilder: Bei den B-Bildern wird der zeitliche bidirektionale Prädiktionsfehler berechnet und anschließend transformiert. Die bidirektionale Prädiktion arbeitet grundsätzlich adaptiv, d.h.
35 es wird eine Vorwärtsprädiktion, eine Rückwärtsprädiktion oder eine Interpolation zugelassen.

Ein Bildsequenz wird bei der MPEG-2-Codierung in sog. GOPs (Group Of Pictures) eingeteilt. n Bilder zwischen zwei I-Bildern bilden eine GOP. Der Abstand zwischen den P-Bildern wird mit m bezeichnet, wobei sich jeweils m-1 B-Bilder zwischen den P-Bildern befinden. Die MPEG-Syntax überläßt es jedoch dem Anwender, wie m und n gewählt werden. m=1 bedeutet, daß keine B-Bilder verwendet werden, und n=1 bedeutet, daß nur I-Bilder codiert werden.

Fig.2 zeigt eine Skizze einer Anordnung zur Durchführung eines blockbasierten Bildcodierverfahrens gemäß H.263-Standard (siehe [1]).

Ein zu codierender Videodatenstrom mit zeitlich aufeinanderfolgenden digitalisierten Bildern wird einer Bildcodierungseinheit 201 zugeführt. Die digitalisierten Bilder sind unterteilt in Makroblöcke 202, wobei jeder Makroblock 16x16 Bildpunkte hat. Der Makroblock 202 umfaßt 4 Bildblöcke 203, 204, 205 und 206, wobei jeder Bildblock 8x8 Bildpunkte, denen Luminanzwerte (Helligkeitswerte) zugeordnet sind, enthält. Weiterhin umfaßt jeder Makroblock 202 zwei Chrominanzblöcke 207 und 208 mit den Bildpunkten zugeordneten Chrominanzwerten (Farbinformation, Farbsättigung).

Der Block eines Bildes enthält einen Luminanzwert (=Helligkeit), einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) und einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung). Dabei werden Luminanzwert, erster Chrominanzwert und zweiter Chrominanzwert als Farbwerte bezeichnet.

Die Bildblöcke werden einer Transformationscodierungseinheit 209 zugeführt. Bei einer Differenzbildcodierung werden zu codierende Werte von Bildblöcken zeitlich vorangegangener Bilder von den aktuell zu codierenden Bildblöcken abgezogen, es wird nur die Differenzbildungsinformation 210 der

Transformationscodierungseinheit (Diskrete Cosinus Transformation, DCT) 209 zugeführt. Dazu wird über eine Verbindung 234 der aktuelle Makroblock 202 einer Bewegungsschätzungseinheit 229 mitgeteilt. In der
5 Transformationscodierungseinheit 209 werden für die zu codierenden Bildblöcke bzw. Differenzbildblöcke Spektralkoeffizienten 211 gebildet und einer Quantisierungseinheit 212 zugeführt. Diese Quantisierungseinheit 212 entspricht der erfindungsgemäßen
10 Vorrichtung zur Quantisierung.

Quantisierte Spektralkoeffizienten 213 werden sowohl einer Scaneinheit 214 als auch einer inversen Quantisierungseinheit 215 in einem Rückwärtspfad zugeführt. Nach einem
15 Scanverfahren, z.B. einem "zigzag"-Scanverfahren, wird auf den gescannten Spektralkoeffizienten 232 eine Entropiecodierung in einer dafür vorgesehenen Entropiecodierungseinheit 216 durchgeführt. Die entropiecodierten Spektralkoeffizienten werden als codierte
20 Bilddaten 217 über einen Kanal, vorzugsweise eine Leitung oder eine Funkstrecke, zu einem Decoder übertragen.

In der inversen Quantisierungseinheit 215 erfolgt eine inverse Quantisierung der quantisierten Spektralkoeffizienten
25 213. So gewonnene Spektralkoeffizienten 218 werden einer inversen Transformationscodierungseinheit 219 (Inverse Diskrete Cosinus Transformation, IDCT) zugeführt. Rekonstruierte Codierungswerte (auch Differenzcodierungswerte) 220 werden im Differenzbildmodus einen Addierer 221
30 zugeführt. Der Addierer 221 erhält ferner Codierungswerte eines Bildblocks, die sich aus einem zeitlich vorangegangenen Bild nach einer bereits durchgeführten Bewegungskompensation ergeben. Mit dem Addierer 221 werden rekonstruierte Bildblöcke 222 gebildet und in einem Bildspeicher 223
35 abgespeichert.

Chrominanzwerte 224 der rekonstruierten Bildblöcke 222 werden aus dem Bildspeicher 223 einer Bewegungskompensationseinheit 225 zugeführt. Für Helligkeitswerte 226 erfolgt eine Interpolation in einer dafür vorgesehenen

5 Interpolationseinheit 227. Anhand der Interpolation wird die Anzahl in dem jeweiligen Bildblock enthaltener Helligkeitswerte vorzugsweise verdoppelt. Alle Helligkeitswerte 228 werden sowohl der

10 Bewegungskompensationseinheit 225 als auch der Bewegungsschätzungseinheit 229 zugeführt. Die Bewegungsschätzungseinheit 229 erhält außerdem die Bildblöcke des jeweils zu codierenden Makroblocks (16x16 Bildpunkte) über die Verbindung 234. In der Bewegungsschätzungseinheit 229 erfolgt die Bewegungsschätzung unter Berücksichtigung der

15 interpolierten Helligkeitswerte ("Bewegungsschätzung auf Halbpixelbasis"). Vorzugsweise werden bei der Bewegungsschätzung absolute Differenzen der einzelnen Helligkeitswerte in dem aktuell zu codierenden Makroblock 202 und dem rekonstruierten Makroblock aus dem zeitlich

20 vorangegangenen Bild ermittelt.

Das Ergebnis der Bewegungsschätzung ist ein Bewegungsvektor 230, durch den eine örtliche Verschiebung des ausgewählten Makroblocks aus dem zeitlich vorangegangenen Bild zu dem zu

25 codierenden Makroblock 202 zum Ausdruck kommt.

Sowohl Helligkeitsinformation als auch Chrominanzinformation bezogen auf den durch die Bewegungsschätzungseinheit 229 ermittelten Makroblock werden um den Bewegungsvektor 230

30 verschoben und von den Codierungswerten des Makroblocks 202 subtrahiert (siehe Datenpfad 231).

In Fig. 3 werden Schritte eines Verfahrens zur Quantisierung

35 eines digitalisierten Bildes durch einen Rechner dargestellt.

In einem Schritt 301 wird als vorgegebene Farbe (das Kriterium des ersten Bereichs des Bildes) die Hautfarbe COL_H bestimmt. In einem Schritt 302 wird ein Block des Bildes eingelesen und seine Farbe COL_{BL} bestimmt. Da jedes einzelne
 5 Pixel des Blocks einen Helligkeitswert, einen Farbton und eine Farbsättigung aufweist, wird für den ganzen Block ein entsprechender Mittelwert gebildet, der zusammengefaßt als Farbwerte COL_{BL} angegeben wird. In einem Schritt 303 wird
 10 eine Vergleichsoperation durchgeführt, die die Farbe des aktuellen Blockes COL_{BL} mit der vorgegebenen Farbe COL_H (Hautfarbe) vergleicht. Eine derartige Vergleichsoperation ist allgemein bestimmt durch:

$$|COL_H - COL_{BL}| < S \quad (4)$$

15

Wie oben beschrieben, stehen Farbwerte für Helligkeit, Farbton und Farbsättigung, die als einzelne Komponenten der Farbwerte in die Vergleichsoperation eingehen. Nachfolgend werden drei verschiedene Vergleichsoperationen genannt, wobei
 20 keine Beschränkung der Erfindung auf diese Operationen beabsichtigt ist:

$$|x_Y - h_Y| + |x_{Cr} - h_{Cr}| + |x_{Cb} - h_{Cb}| < S \quad (1),$$

25

$$|x_Y - h_Y|^2 + |x_{Cr} - h_{Cr}|^2 + |x_{Cb} - h_{Cb}|^2 < S \quad (2),$$

$$k_1 \cdot |D_1| + k_2 \cdot |D_2| + k_3 \cdot |D_3| < S, \quad (3),$$

30

wobei

x_Y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der ersten Farbwerte,

x_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der ersten Farbwerte,

35

x_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der ersten Farbwerte,

- h_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der zweiten Farbwerte,
 h_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der zweiten Farbwerte,
 5 h_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der zweiten Farbwerte,
 S den vorgegebene Schwellwert,
 k_1, k_2, k_3 vorgebbare Gewichte,
 D_1 einen ersten Vergleich des Luminanzwerts der
 10 ersten Farbwerte mit einem Luminanzwert der zweiten Farbwerte,
 D_2 einen zweiten Vergleich eines ersten Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit einem ersten Chrominanzwert der zweiten Farbwerte,
 15 D_3 einen dritten Vergleich eines zweiten Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit einem zweiten Chrominanzwert der zweiten Farbwerte
 bezeichnen.
- 20 In dem Schritt 303 wird das Ergebnis der Vergleichsoperation mit dem Schwellwert S verglichen. Ist die Abweichung der vorgegebenen Farbe (Hautfarbe) COL_H und der Farbe des Blockes COL_{BL} kleiner als der vorgegebene Schwellwert S , so ist die Farbe des Blockes COL_{BL} zumindest ähnlich der Hautfarbe COL_H .
 25 In diesem Fall wird in einem Schritt 304 abgefragt, ob der momentane Quantisierungswert QW gleich dem ersten Quantisierungswert QW_1 ist. Es sei bemerkt, daß der erste Quantisierungswert QW_1 kleiner als der zweite Quantisierungswert QW_2 ist. Je kleiner ein Quantisierungswert
 30 ist, desto höher die dadurch erzielte Bildqualität. Ist gemäß der Abfrage in dem Schritt 304 der Quantisierungswert QW gleich dem ersten Quantisierungswert QW_1 , so wird die Quantisierung durchgeführt (siehe Schritt 306). Ansonsten wird in einem Schritt 305 als Quantisierungswert QW der erste
 35 Quantisierungswert QW_1 gesetzt und daran anschließend der Schritt 306, die Quantisierung, durchgeführt.

Ergibt die Vergleichsoperation 303 keine Ähnlichkeit der Farbe des Blockes COL_{BL} mit der Hautfarbe COL_H, so wird in einem Schritt 307 abgefragt, ob der momentane

5 Quantisierungswert QW gleich dem zweiten Quantisierungswert QW2 ist. Ist dies der Fall, so wird die Quantisierung (siehe Schritt 306) durchgeführt, ansonsten wird in einem Schritt 308 als neuer Quantisierungswert QW der zweite Quantisierungswert QW2 gesetzt.

10

Im Rahmen der oben erwähnten Vorverarbeitung wird in die Schritt 304 und 307 derart eingegriffen, daß nicht nur abgefragt wird, ob der Quantisierungswert QW als Folge der Vergleichsoperation aus dem Schritt 303 angepaßt werden muß, 15 sondern einen möglichst großen zusammenhängenden, also mit einem Quantisierungswert zu übertragenden, Bereich von Blöcken zu erhalten.

In Fig.4 ist eine Skizze dargestellt, die eine Anordnung der 20 Quantisierung abhängig von einem Pufferstand darstellt.

Ein Block 401 in Fig.4 subsummiert die ersten Blöcke eines Blockschaltbildes eines klassischen Interframe-Coders. Ein digitalisiertes Bild wird anhand einer DCT in den 25 Frequenzbereich umgesetzt, dort erfolgt eine Gewichtung der Spektralkoeffizienten, die in einem Block 402 eine Quantisierung erfahren. Nach der Quantisierung wird in einem Schritt 403 eine Abtastung mit variabler Längencodierung durchgeführt und die so gewonnenen Daten in einen Puffer 404 30 geschrieben. Aus dem Puffer 404 werden die komprimierten Bilddaten über einen Kanal 406 an einen Decoder übermittelt.

Da der Kanal eine konstante Datenrate zur Verfügung stellt, eine Bildübertragung jedoch zumindest annähernd 35 Echtzeitanforderungen genügen sollte, steht für jedes zu übertragende Bild eine bestimmte Zeit zur Verfügung. Erfolgt die Bildcodierung nicht in dieser Zeit, wird nicht das ganze

Bild übertragen. Um sicherzustellen, daß stets ein ganzes Bild übertragen wird, wird, abhängig vom Füllstand des Puffers 404, die Quantisierung 402 adaptiert (siehe Adaptionspfad 405). Stellt man bei der Bildcodierung fest, daß die verbleibende Zeit nicht ausreicht, um das ganze Bild zu dem Decoder zu übertragen, so wird die Quantisierung adaptiert, indem der Quantisierungswert QW erhöht wird. Dadurch erfolgt eine ungenaue, unscharfe Bildkompression, die aber entsprechend schneller durchgeführt werden kann und somit den Echtzeitanforderungen genügt.

Dabei wird stets gewährleistet, daß der erste Bereich, der ein Kriterium erfüllt und mit entsprechend hoher Qualität übertragen werden soll, dennoch eine höhere Bildqualität sicherstellt als der verbleibende zweite Bereich. Der Quantisierungswert für den ersten Bereich ist somit stets kleiner als der für den zweiten Bereich.

In Fig.5 sind verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung (siehe Block 501) der Bildqualität dargestellt.

Im Hinblick auf das oben ausführlich beschriebene Verfahren bezieht sich die Verbesserung der Bildqualität insbesondere auf den dafür vorgesehenen Bereich mit der vorgegebenen Farbe. Hautfarbene Flächen eines Bildes sollen mit einer höheren Bildqualität übertragen und auf einem Decoder dargestellt werden als der Rest des Bildes.

Eine erste Möglichkeit 502 umfaßt die Erhöhung der Bildwiederholrate (für den Bereich mit vorgegebener Farbe). Durch eine häufige Aktualisierung des entsprechenden Bereichs wird dieser flüssiger als der Rest des Bewegtbildes dargestellt. Durch entsprechende Einstellungen bei der Bildcodierung wird vorzugsweise Echtzeitdarstellung des Bereichs gewährleistet, so daß eine fließende Bewegung hautfarbener Flächen auf Seite des Decoders wahrgenommen wird.

Eine zweite Möglichkeit 503 stellt die Erhöhung der Ortsauflösung dar. Durch mehrere Punkte pro Flächeneinheit für den Bereich, der das vorgegebene Kriterium erfüllt, wird
5 eine höhere Bildschärfe erzielt.

Schließlich umfaßt eine dritte Möglichkeit 504 die Reduzierung des Quantisierungswerts für den vorgegebenen Bereich (wie oben ausführlich dargelegt). Durch einen
10 gegenüber dem Rest des Bildes reduzierten Quantisierungswert erfolgt eine Bildcodierung für den vielfach erwähnten Bereich, der das vorgegebene Kriterium erfüllt bzw. vorzugsweise hautfarben ist, im Frequenzbereich mit einer feineren Quantisierung und somit einer höheren Bildqualität.

15 Ferner sei angemerkt, daß auch Kombinationen aus den erwähnten Möglichkeiten zur Verbesserung der Bildqualität, insbesondere für den vorgegebenen Bereich, der das Kriterium erfüllt, umsetzbar sind.

20

Im Rahmen dieses Dokuments wurden folgende Veröffentlichungen zitiert:

[1] ITU-T, International Telecommunication Union,
Telecommunications Sector of ITU, Draft ITU-T
5 Recommendation H.263, Videocoding for low bitrate
communication, 02. Mai 1996.

[2] J. De Lameillieure, R. Schäfer: "MPEG-2-Bildcodierung für
das digitale Fernsehen", Fernseh- und Kino-Technik,
48.Jahrgang, Nr.3/1994, Seiten 99-107.

10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildverarbeitung,
 - a) bei dem ein digitalisiertes Bild in zwei Bereiche unterteilt wird, wobei ein erster Bereich ein vorgegebenes Kriterium erfüllt und ein zweiter Bereich das vorgegebene Kriterium nicht erfüllt,
 - b) bei dem der erste Bereich mit einer höheren Bildqualität verarbeitet wird als der zweite Bereich.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Bild in mehrere Bereiche unterteilt wird, wobei eine Anzahl erster Bereiche, die das Kriterium erfüllen, mit einer höheren Bildqualität verarbeitet wird, als eine Anzahl zweiter Bereiche, die das Kriterium nicht erfüllen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Kriterium darin besteht, daß ein Bereich des Bildes eine Farbe aus einem vorgegebenen Farbbereich hat.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die Farbe in etwa der menschlichen Hautfarbe entspricht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Bild mit einem blockbasierten Bildcodierverfahren verarbeitet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem das blockbasierte Bildcodierverfahren nach einem MPEG-Standard oder nach den H.261- oder H.263-Standards definiert ist.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,

- a) bei dem für einen Block des Bildes, wobei der Block eine vorgegebene Größe aufweist, die Farbe des Blocks in Form zweiter Farbwerte des Blocks bestimmt wird;
- b) bei dem eine Vergleichsoperation der zweiten Farbwerte mit den ersten Farbwerten durchgeführt wird;
- c) bei dem, wenn ein Ergebnis der Vergleichsoperation kleiner als ein vorgegebener Schwellwert ist, das Kriterium erfüllt ist, also der Block zumindest ähnlich der menschlichen Haut ist,
- d) bei dem sonst das Kriterium für diesen Block nicht erfüllt ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem für jeden Block des Bildes das Verfahren iterativ durchgeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem die vorgegebene Größe des Blocks acht Bildpunkte mal acht Bildpunkte ist.
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem die vorgegebene Größe des Blocks 16 mal 16 Bildpunkte ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem die Vergleichsoperation bestimmt ist durch:

$$|x_Y - h_Y| + |x_{Cr} - h_{Cr}| + |x_{Cb} - h_{Cb}| < S,$$

- wobei
- x_Y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der ersten Farbwerte,
- x_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der ersten Farbwerte,
- x_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der ersten Farbwerte,

26

h_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der zweiten Farbwerte,
 h_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der zweiten Farbwerte,
 5 h_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der zweiten Farbwerte,
 s den vorgegebene Schwellwert bezeichnen.

- 10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10 bei dem die Vergleichsoperation bestimmt ist durch:

$$|x_y - h_y|^2 + |x_{Cr} - h_{Cr}|^2 + |x_{Cb} - h_{Cb}|^2 < s,$$

15 wobei
 x_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der ersten Farbwerte,
 x_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der ersten Farbwerte,
 20 x_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der ersten Farbwerte,
 h_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der zweiten Farbwerte,
 h_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der
 25 zweiten Farbwerte,
 h_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der zweiten Farbwerte,
 s den vorgegebene Schwellwert bezeichnen.

- 30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10 bei dem die Vergleichsoperation bestimmt ist durch:

$$k_1 \cdot |D_1| + k_2 \cdot |D_2| + k_3 \cdot |D_3| < s,$$

35

wobei

k_1, k_2, k_3 vorgebbare Gewichte,

D_1 einen ersten Vergleich des Luminanzwerts
der ersten Farbwerte mit einem Luminanzwert
der zweiten Farbwerte,

D_2 einen zweiten Vergleich eines ersten
Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit
einem ersten Chrominanzwert der zweiten
Farbwerte,

D_3 einen dritten Vergleich eines zweiten
Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit
einem zweiten Chrominanzwert der zweiten
Farbwerte,

S den vorgegebene Schwellwert
bezeichnen.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
bei dem das blockbasierte Bildcodierverfahren nach dem
MPEG-4-Standard definiert ist und für einen nach dem
MPEG-4-Standard definierbaren Bereich das vorgegebene
Kriterium erfüllt ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
bei dem die höhere Bildqualität erreicht wird, indem eine
höhere Bildwiederholrate für den ersten Bereich bestimmt
wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
bei dem die höhere Bildqualität erreicht wird, indem eine
höhere Ortsauflösung für den ersten Bereich bestimmt wird
derart, daß eine höhere Anzahl an Bildpunkten für den
ersten Bereich verarbeitet werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
bei dem die höhere Bildqualität erreicht wird, indem der
erste Bereich mit einem ersten Quantisierungswert und der

zweite Bereich mit einem zweiten Quantisierungswert quantisiert werden, wobei der erste Quantisierungswert kleiner als der zweite Quantisierungswert ist.

5 18. Verfahren nach Anspruch 17,
bei dem die Umschaltung von dem ersten Quantisierungswert
auf den zweiten Quantisierungswert erfolgt, indem ein
DQUANT-Symbol mit dem zweiten Quantisierungswert als ein
Parameter und umgekehrt die Umschaltung von dem zweiten
10 Quantisierungswert auf den ersten Quantisierungswert
erfolgt, indem das DQUANT-Symbol mit dem ersten
Quantisierungswert als dem Parameter übermittelt wird.

15 19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18,
bei dem, wenn das Kriterium erfüllt ist, ein möglichst
großer zusammenhängender Bereich, der mehrere Blöcke
umfaßt, mit vorgegebener Farbe (Hautfarbe) gewährleistet
wird, indem eine der folgenden Möglichkeiten durchgeführt
wird:

20 a) Erfüllt ein Block das Kriterium nicht, wobei dieser
Block überwiegend umgeben ist von weiteren Blöcken,
die das Kriterium erfüllen, so wird auch dieser Block
mit dem ersten Quantisierungswert codiert, wenn für
ihn das Ergebnis der Vergleichsoperation geringfügig
25 oberhalb des vorgegebenen Schwellwerts liegt.

b) Erfüllt ein Block das Kriterium nicht, wobei dieser
Block inmitten von Blöcken liegt, die das Kriterium
erfüllen, so wird auch dieser Block mit dem ersten
Quantisierungswert codiert.

30

20. Anordnung zur Bildverarbeitung mit einer
Prozessoreinheit,

die derart eingerichtet ist, daß
35 a) ein digitalisiertes Bild in zwei Bereiche unterteilt
wird, wobei ein erster Bereich ein vorgegebenes

Kriterium erfüllt und ein zweiter Bereich das vorgegebene Kriterium nicht erfüllt,

b) der erste Bereich mit einer höheren Bildqualität verarbeitet wird als der zweite Bereich.

5

21. Anordnung nach Anspruch 20,

bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß das Bild in mehrere Bereiche unterteilt wird, wobei eine Anzahl erster Bereiche, die das Kriterium erfüllen, mit einer höheren Bildqualität verarbeitet wird, als eine Anzahl zweiter Bereiche, die das Kriterium nicht erfüllen.

10

22. Anordnung nach Anspruch 20 oder 21,

bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß das Kriterium darin besteht, daß ein Bereich des Bildes eine Farbe aus einem vorgegebenen Farbbereich hat.

15

23. Anordnung nach Anspruch 22,

bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß die Farbe in etwa der menschlichen Hautfarbe entspricht.

20

24. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 13,

bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß das Bild mit einem blockbasierten Bildcodierverfahren verarbeitet wird.

25

25. Anordnung nach Anspruch 24,

bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß das blockbasierte Bildcodierverfahren nach einem MPEG-Standard oder nach den H.261- oder H.263-Standards definiert ist.

30

26. Anordnung nach Anspruch 24 oder 25,

bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß

35

- a) für einen Block des Bildes, wobei der Block eine vorgegebene Größe aufweist, die Farbe des Blocks in Form zweiter Farbwerte des Blocks bestimmt wird;
- b) eine Vergleichsoperation der zweiten Farbwerte mit den ersten Farbwerten durchgeführt wird;
- c) wenn ein Ergebnis der Vergleichsoperation kleiner als ein vorgegebener Schwellwert ist, das Kriterium erfüllt ist, also der Block zumindest ähnlich der menschlichen Haut ist,
- d) sonst das Kriterium für diesen Block nicht erfüllt ist.

27. Anordnung nach Anspruch 26, bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß für jeden Block des Bildes das Verfahren iterativ durchgeführt wird.

28. Anordnung nach Anspruch 26 oder 27, bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß die vorgegebene Größe des Blocks acht Bildpunkte mal acht Bildpunkte ist.

29. Anordnung nach Anspruch 26 oder 27, bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß die vorgegebene Größe des Blocks 16 mal 16 Bildpunkte ist.

30. Anordnung nach einem der Ansprüche 26 bis 29, bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß die Vergleichsoperation bestimmt ist durch:

$$|x_Y - h_Y| + |x_{Cr} - h_{Cr}| + |x_{Cb} - h_{Cb}| < S,$$

wobei

x_Y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der ersten Farbwerte,

31

x_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der ersten Farbwerte,

x_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der ersten Farbwerte,

5 h_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der zweiten Farbwerte,

h_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der zweiten Farbwerte,

h_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert

10 (=Farbsättigung) der zweiten Farbwerte,

S den vorgegebene Schwellwert bezeichnen.

31. Anordnung nach einem der Ansprüche 26 bis 29

15 bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß die Vergleichsoperation bestimmt ist durch:

$$|x_y - h_y|^2 + |x_{Cr} - h_{Cr}|^2 + |x_{Cb} - h_{Cb}|^2 < S,$$

20 wobei

x_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der ersten Farbwerte,

x_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der ersten Farbwerte,

25 x_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung) der ersten Farbwerte,

h_y einen Luminanzwert (=Helligkeit) der zweiten Farbwerte,

h_{Cr} einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) der zweiten Farbwerte,

30 h_{Cb} einen zweiten Chrominanzwert

(=Farbsättigung) der zweiten Farbwerte,

S den vorgegebene Schwellwert

bezeichnen.

32. Anordnung nach einem der Ansprüche 26 bis 29
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
die Vergleichsoperation bestimmt ist durch:

5

$$k_1 \cdot |D_1| + k_2 \cdot |D_2| + k_3 \cdot |D_3| < S,$$

wobei

k_1, k_2, k_3 vorgebbare Gewichte,

10

D_1 einen ersten Vergleich des Luminanzwerts
der ersten Farbwerte mit einem Luminanzwert
der zweiten Farbwerte,

D_2 einen zweiten Vergleich eines ersten
Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit
einem ersten Chrominanzwert der zweiten
Farbwerte,

15

D_3 einen dritten Vergleich eines zweiten
Chrominanzwerts der ersten Farbwerte mit
einem zweiten Chrominanzwert der zweiten
Farbwerte,

20

S den vorgegebene Schwellwert
bezeichnen.

33. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 32,
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
das blockbasierte Bildcodierverfahren nach dem MPEG-4-
Standard definiert ist und für einen nach dem MPEG-4-
Standard definierbaren Bereich das vorgegebene Kriterium
erfüllt ist.

25

30

34. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 33,
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
die höhere Bildqualität erreicht wird, indem eine höhere
Bildwiederholrate für den ersten Bereich bestimmt wird.

35

35. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 34,
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
die höhere Bildqualität erreicht wird, indem eine höhere
Ortsauflösung für den ersten Bereich bestimmt wird
5 derart, daß eine höhere Anzahl an Bildpunkten für den
ersten Bereich verarbeitet werden.

36. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 35,
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
10 die höhere Bildqualität erreicht wird, indem der erste
Bereich mit einem ersten Quantisierungswert und der
zweite Bereich mit einem zweiten Quantisierungswert
quantisiert werden, wobei der erste Quantisierungswert
kleiner als der zweite Quantisierungswert ist.

37. Anordnung nach Anspruch 36,
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist, daß
die Umschaltung von dem ersten Quantisierungswert auf den
zweiten Quantisierungswert erfolgt, indem ein DQUANT-
20 Symbol mit dem zweiten Quantisierungswert als ein
Parameter und umgekehrt die Umschaltung von dem zweiten
Quantisierungswert auf den ersten Quantisierungswert
erfolgt, indem das DQUANT-Symbol mit dem ersten
Quantisierungswert als dem Parameter übermittelt wird.

38. Anordnung nach Anspruch 36 oder 37,
bei der die Prozessoreinheit derart eingerichtet ist,
daß, wenn das Kriterium erfüllt ist, ein möglichst großer
zusammenhängender Bereich, der mehrere Blöcke umfaßt, mit
30 vorgegebener Farbe (Hautfarbe) gewährleistet wird, indem
eine der folgenden Möglichkeiten durchgeführt wird:

a) Erfüllt ein Block das Kriterium nicht, wobei dieser
Block überwiegend umgeben ist von weiteren Blöcken,
die das Kriterium erfüllen, so wird auch dieser Block
35 mit dem ersten Quantisierungswert codiert, wenn für
ihn das Ergebnis der Vergleichsoperation geringfügig
oberhalb des vorgegebenen Schwellwerts liegt.

- b) Erfüllt ein Block das Kriterium nicht, wobei dieser Block inmitten von Blöcken liegt, die das Kriterium erfüllen, so wird auch dieser Block mit dem ersten Quantisierungswert codiert.

5

39. Anordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 38,

- 10 a) bei der ein Mittel zur Durchführung einer spektralen Transformation vorgesehen ist, das das digitalisierte Bild in den Spektralbereich transformiert;
- b) bei der ein Mittel zur Entropiecodierung vorgesehen ist, das eine Datenreduktion durchführt;
- 15 c) bei der ein Puffer vorgesehen ist, der Daten variabler Datenrate von dem Mittel zur Entropiecodierung aufnimmt und an einen Kanal, der eine feste Datenrate aufweist, weiterleitet.

40. Anordnung nach Anspruch 39,

- 20 bei der dieessoreinheit derart eingerichtet ist, daß abhängig von einem Füllstand des Puffers der Quantisierungswert adaptiert wird.

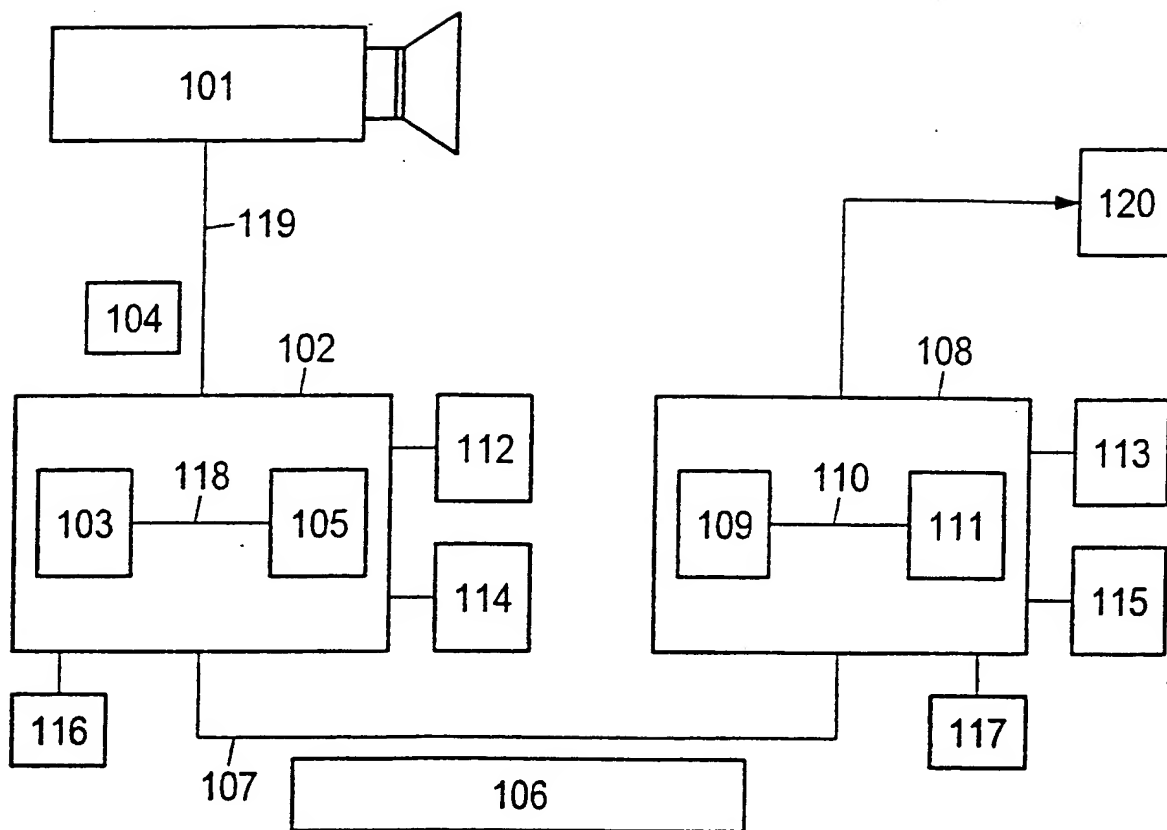
41. Anordnung nach Anspruch 40,

- 25 bei der dieessoreinheit derart eingerichtet ist, daß der Quantisierungswert adaptiert wird, indem ein gefüllter Puffer den Quantisierungswert erhöht und somit eine unscharfe Übertragung des Bildes bewirkt und ein geleerter Puffer den Quantisierungswert reduziert und damit eine höhere Bildqualität gewährleistet.

30

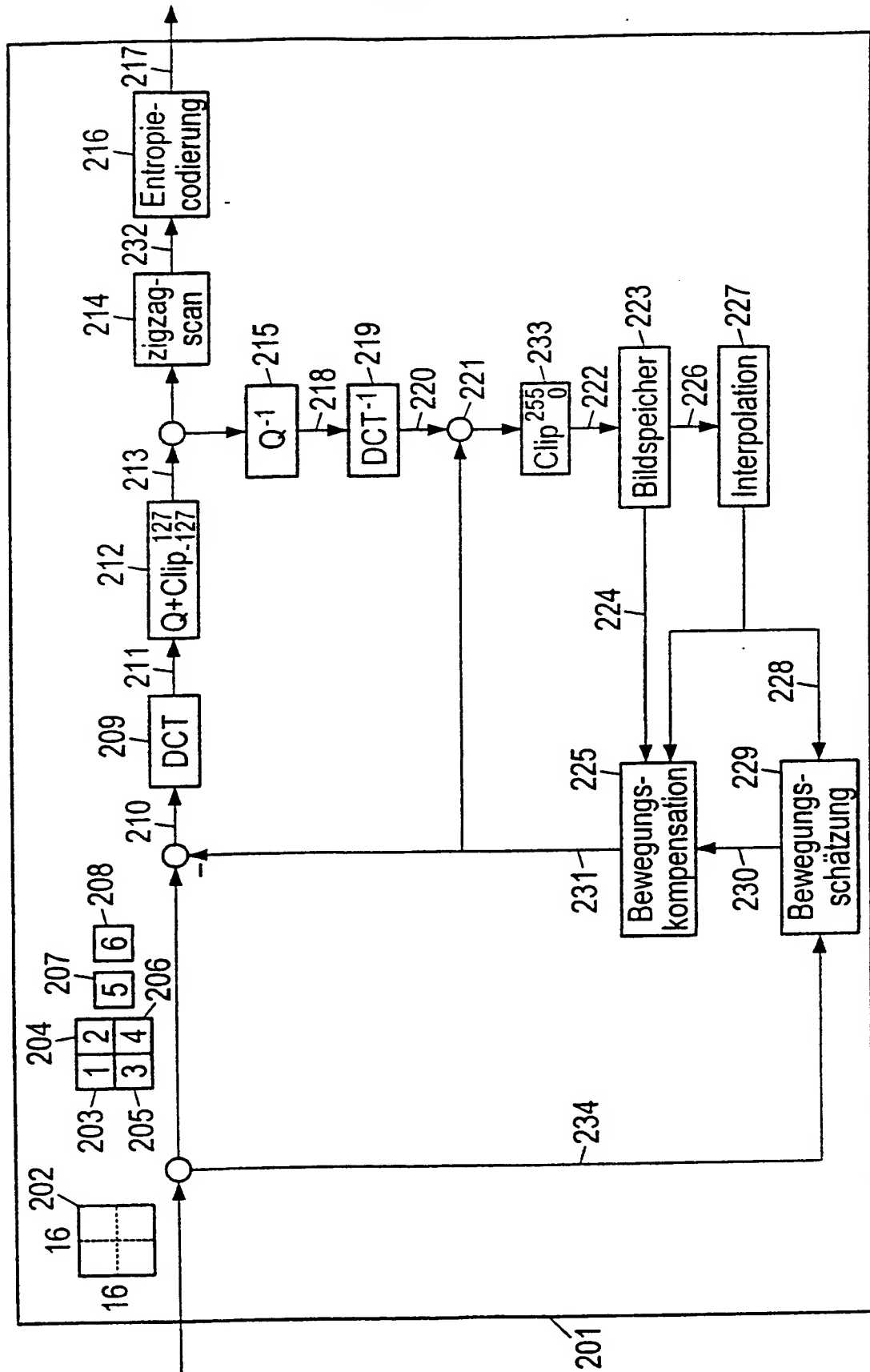
1/4

FIG 1



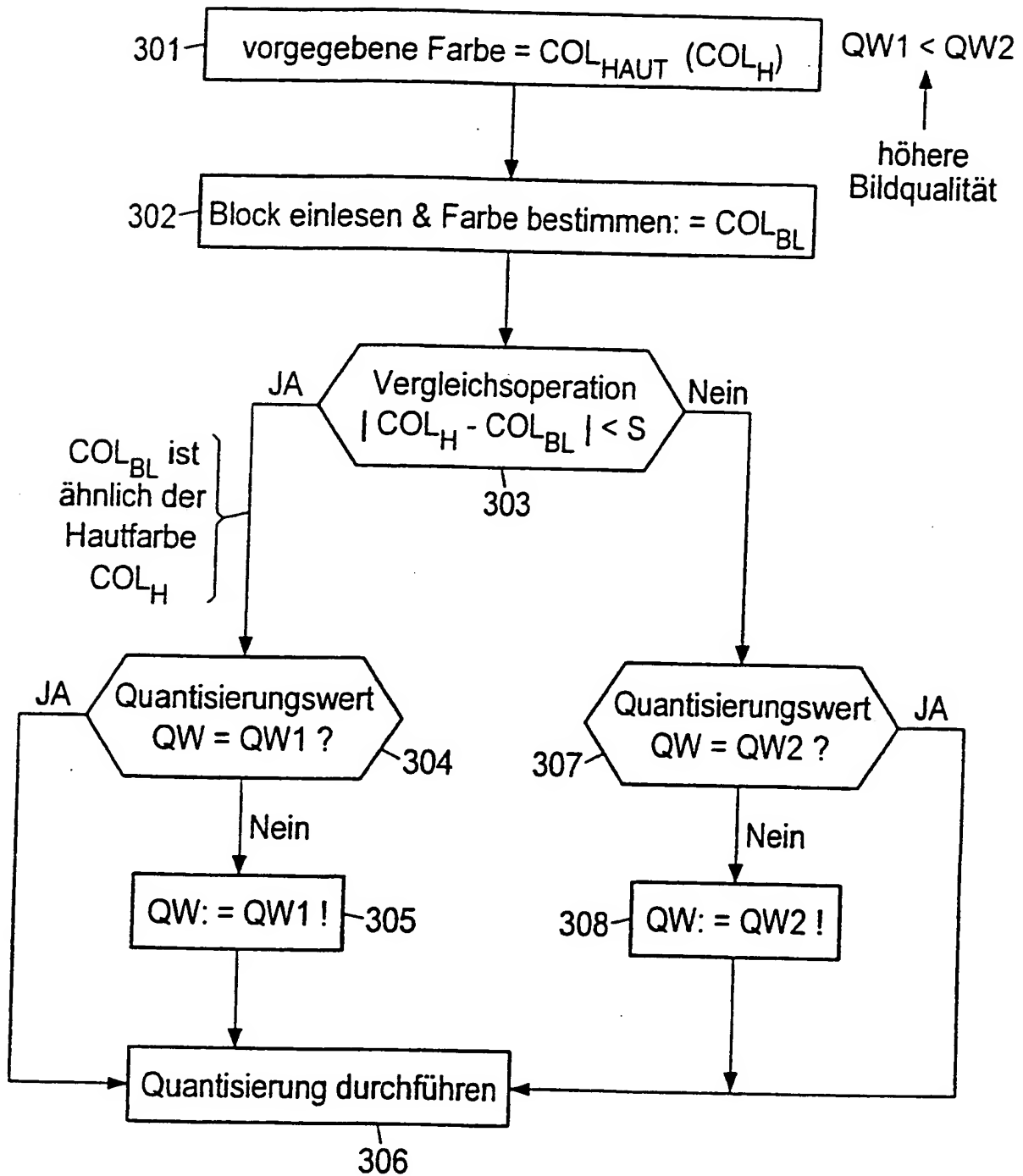
2/4

FIG 2



3/4

FIG 3



4/4

FIG 4

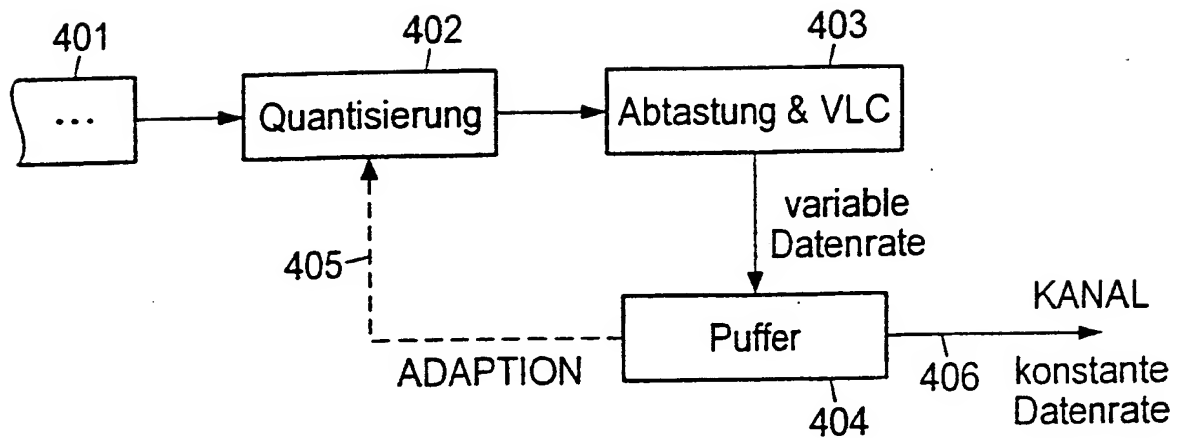
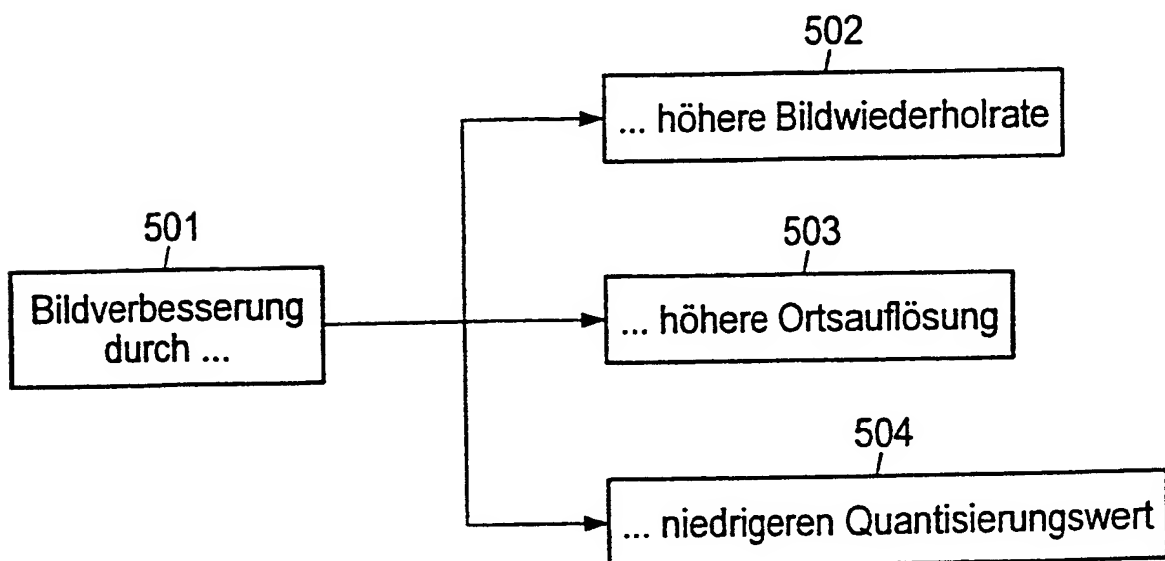


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/03113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04N7/26 H04N7/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 720 385 A (SHARP KK) 3 July 1996	1-10, 17, 20-29, 39
A	see abstract see page 3, line 21 - line 41 see page 6, line 26 - line 36	11-16, 18, 19, 30-38, 40, 41
X	EP 0 785 689 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 23 July 1997	20, 39-41
A	see abstract see figures 3, 4, 9	1-19, 21-38
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 1999

Date of mailing of the international search report

03/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Berbain, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No
PCT/DE 98/03113

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 731 608 A (SHARP KK) 11 September 1996	1-10, 14-17, 20-29, 33-36
A	see abstract see figures 1,17,18 see column 9, line 36 - line 38 see column 10, line 16 - line 47 see column 11, line 9 - line 29	11-13, 18,19, 30-32, 37-41
Y	EP 0 593 275 A (SHARP KK) 20 April 1994	1-10, 14-17, 20-29, 33-36
A	see column 6, line 40 - line 43 see figure 3	11-13, 18,19, 30-32, 37-41
A	EP 0 635 981 A (SHARP KK) 25 January 1995 see column 8, line 11 - line 46	1-7, 20-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/03113

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0720385	A	03-07-1996	JP 8181992 A	12-07-1996
			US 5729295 A	17-03-1998
EP 0785689	A	23-07-1997	US 5745178 A	28-04-1998
			CA 2194420 A	23-07-1997
			JP 9214963 A	15-08-1997
EP 0731608	A	11-09-1996	JP 8251583 A	27-09-1996
			US 5815601 A	29-09-1998
EP 0593275	A	20-04-1994	JP 6133300 A	13-05-1994
			DE 69320292 D	17-09-1998
			US 5790695 A	04-08-1998
EP 0635981	A	25-01-1995	JP 7087510 A	31-03-1995
			US 5748776 A	05-05-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03113

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04N7/26 H04N7/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 720 385 A (SHARP KK) 3. Juli 1996	1-10, 17, 20-29, 39
A	siehe Zusammenfassung siehe Seite 3, Zeile 21 - Zeile 41 siehe Seite 6, Zeile 26 - Zeile 36	11-16, 18, 19, 30-38, 40, 41
X	EP 0 785 689 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 23. Juli 1997	20, 39-41
A	siehe Zusammenfassung siehe Abbildungen 3, 4, 9	1-19, 21-38



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussteilung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Februar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Berbain, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03113

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 731 608 A (SHARP KK) 11. September 1996	1-10, 14-17, 20-29, 33-36
A	siehe Zusammenfassung siehe Abbildungen 1,17,18 siehe Spalte 9, Zeile 36 - Zeile 38 siehe Spalte 10, Zeile 16 - Zeile 47 siehe Spalte 11, Zeile 9 - Zeile 29	11-13, 18,19, 30-32, 37-41
Y	EP 0 593 275 A (SHARP KK) 20. April 1994	1-10, 14-17, 20-29, 33-36
A	siehe Spalte 6, Zeile 40 - Zeile 43 siehe Abbildung 3	11-13, 18,19, 30-32, 37-41
A	EP 0 635 981 A (SHARP KK) 25. Januar 1995 siehe Spalte 8, Zeile 11 - Zeile 46	1-7, 20-26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03113

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0720385 A	03-07-1996	JP 8181992 A US 5729295 A	12-07-1996 17-03-1998
EP 0785689 A	23-07-1997	US 5745178 A CA 2194420 A JP 9214963 A	28-04-1998 23-07-1997 15-08-1997
EP 0731608 A	11-09-1996	JP 8251583 A US 5815601 A	27-09-1996 29-09-1998
EP 0593275 A	20-04-1994	JP 6133300 A DE 69320292 D US 5790695 A	13-05-1994 17-09-1998 04-08-1998
EP 0635981 A	25-01-1995	JP 7087510 A US 5748776 A	31-03-1995 05-05-1998